

• 临床研究 •

脑性瘫痪儿童共病智力障碍严重程度的影响因素分析

刘媛媛^{1,2*}, 公超^{1,2*}, 刘娟^{1,2}, 刘家豪^{1,2}, 李佳蔚^{1,2}, 方立雅^{1,2}, 连贝贝^{1,2}, 曾佩^{1,2,3}, 郭津^{1,2,3}

1. 佳木斯大学康复医学院, 黑龙江 佳木斯 154007; 2. 佳木斯大学儿童康复神经实验室, 黑龙江 佳木斯 154007; 3. 佳木斯大学附属第三医院

摘要: **目的** 分析脑性瘫痪儿童共病智力障碍及严重程度的危险因素, 为临床早期干预及个性化治疗方案的制定提供依据。**方法** 选取 2015 年 1 月—2024 年 11 月于佳木斯大学附属第三医院住院的 1~16 岁脑瘫患儿 392 例作为研究对象, 男 270 例, 女 122 例。收集患儿临床资料与 Gesell 发育诊断量表(GDS)、韦氏幼儿智力量表第四版(WPPSI-IV)/中国儿童韦氏智力测验第四版(WISC-IV)、粗大运动功能分级系统(GMFCS)评估结果, 进行回顾性分析。根据发育商/智商, 将患儿的智力程度分为正常、轻度、中度和重度。采用 χ^2 检验进行单因素分析, 比较组间差异, 筛选出具有显著性意义的因素, 纳入有序多分类 logistic 回归分析, 以探究影响脑瘫患儿智力障碍严重程度的危险因素。**结果** 单因素分析发现 4 组患儿间早产史($\chi^2 = 6.476$)、高胆红素血症史($\chi^2 = 17.248$)、GMFCS IV~V 级($\chi^2 = 117.291$)、痉挛型四肢瘫($\chi^2 = 32.023$)和妊娠期用药史($\chi^2 = 36.695$)比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。有序多分类 logistic 回归分析发现, 高胆红素血症史($OR = 2.465, 95\% CI: 1.619 \sim 3.747$)、早产史($OR = 1.478, 95\% CI: 1.002 \sim 2.181$)及 GMFCS IV~V 级($OR = 10.166, 95\% CI: 6.166 \sim 16.743$)是增加脑瘫儿童智力障碍严重程度的影响因素($P < 0.05$)。**结论** 高胆红素血症史、早产史及 GMFCS IV~V 级会加重脑瘫合并智力障碍儿童的病情, 建议加强高危因素监测, 对高风险儿童定期评估, 实施早期干预, 依据不同病情制定个性化康复干预方案, 促进儿童神经功能良好发育。

关键词: 脑性瘫痪; 智力障碍; 高胆红素血症; 早产; 粗大运动功能分级系统

中图分类号: R179 文献标识码: A 文章编号: 1008-6579(2025)08-0907-06 doi: 10.11852/zgetbjzz2024-1510

Influencing factors for the severity of comorbid intellectual disability in children with cerebral palsy

LIU Yuanyuan^{1,2*}, GONG Chao^{1,2*}, LIU Juan^{1,2}, LIU Jiahao^{1,2}, LI Jiawei^{1,2},
FANG Liya^{1,2}, LIAN Beibei^{1,2}, ZENG Pei^{1,2,3}, GUO Jin^{1,2,3}1. School of Rehabilitation Medicine, Jiamusi University, Jiamusi, Heilongjiang 154007, China; 2. Laboratory of Pediatric Rehabilitation Neurology, Jiamusi University, Jiamusi, Heilongjiang 154007, China;
3. The Third Affiliated Hospital of Jiamusi University

Corresponding author: GUO Jin, E-mail: guojin8002@163.com

Abstract: **Objective** To analyze the risk factors for comorbid intellectual disability (ID) and its severity in children with cerebral palsy (CP), so as to provide evidence for early clinical intervention and personalized treatment plans.

Methods A retrospective study was conducted on 392 children with CP (aged 1 - 16 years, 270 males and 122 females) hospitalized at the Third Affiliated Hospital of Jiamusi University from January 2015 to November 2024. Clinical data and assessment results from the Gesell Developmental Scale (GDS), Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence-Fourth Edition (WPPSI-IV)/Wechsler Intelligence Scale for Children-Chinese Fourth Edition (WISC-IV), and Gross Motor Function Classification System (GMFCS) were retrospectively collected. Intellectual function was categorized as normal, mild, moderate, or severe based on developmental quotient (DQ)/intelligence quotient (IQ). χ^2 test was used for univariate analysis to compare intergroup differences and identify significant factors, followed by ordinal logistic regression to determine risk factors influencing ID severity in CP children. **Results** Univariate analysis revealed significant differences among the four groups in the proportions of preterm birth history ($\chi^2 = 6.476$), hyperbilirubinemia history ($\chi^2 = 17.248$),

基金项目: 国家自然科学基金(81300122); 黑龙江省省属高等学校基本科研业务费团队项目(2022-KYYWF-0653); 佳木斯大学东极学术团队“儿童智能康复团队(DJXSTD202413); 2024 年度黑龙江省自然科学基金联合基金培育项目(PL2024H014)

作者简介: 刘媛媛(2001—), 女, 在读硕士研究生, 主要研究方向为小儿脑瘫的综合康复。公超(1998—), 男, 在读博士研究生, 主要研究方向为小儿脑瘫的综合康复。

通信作者: 郭津, E-mail: guojin8002@163.com

注: * 共同第一作者。

GMFCS level IV-V ($\chi^2=117.291$), spastic quadriplegia ($\chi^2=32.023$), and maternal medication use during pregnancy ($\chi^2=36.695$) (all $P<0.05$). Ordinal logistic regression identified hyperbilirubinemia history ($OR=2.465$, 95% CI : 1.619 - 3.747), preterm birth history ($OR=1.478$, 95% CI : 1.002 - 2.181), and GMFCS level IV-V ($OR=10.166$, 95% CI : 6.166 - 16.743) as independent risk factors for increased ID severity in CP children ($P<0.05$). **Conclusions** Hyperbilirubinemia history, preterm birth, and severe motor impairment (GMFCS IV-V) exacerbate intellectual disability in children with CP. Strengthened monitoring of high-risk factors, regular assessments, early intervention, and tailored rehabilitation programs are recommended to promote optimal neurodevelopmental outcomes.

Keywords: cerebral palsy; intellectual disability; neonatal hyperbilirubinemia; preterm birth; Gross Motor Function Classification System

脑性瘫痪(cerebral palsy, CP),简称脑瘫,是一种持续性的中枢神经系统运动和姿势发展障碍,其核心特征为运动受限,常伴随认知、感觉、行为等障碍及癫痫发作和继发性肌肉骨骼问题^[1]。目前我国1~6岁CP儿童患病率为2.46%,且男性发病率略高于女性^[2]。智力障碍(intellectual disability, ID)属儿童时期常见的神经发育性障碍,涉及智力和适应行为两个维度,表现为概念理解、社交互动和日常生活技能困难^[3]。我国ID患病率为3%~5%^[4],Gong等^[5]发现58%的CP患者伴有ID。早产、低出生体重、窒息缺氧及高胆红素血症等都是重要危险因素^[6]。这些共病情况与脑损伤的特征、严重性及风险因素紧密相关。本研究回顾性分析了CP患儿的临床资料,旨在明确与CP患儿ID严重程度相关的危险因素,并评估ID严重程度与各危险因素之间的潜在关联。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性分析2015年1月—2024年11月佳木斯大学附属第三医院收治的392例CP患儿的临床资料,其中男270例,女122例。本研究通过佳木斯大学附属第三医院伦理委员会批准(批号:jmsukf-2023012)。

1.1.1 纳入标准及排除标准 纳入标准:1)符合2022年中国脑性瘫痪指南^[1]中CP的诊断标准,需同时具备以下4项:①中枢性运动障碍持续存在;②运动和姿势发育异常;③肌张力及肌力异常;④反射发育异常。2)ID诊断筛查标准:≤3岁使用Gesell发育诊断量表(Gesell Developmental Schedules, GDS);4~6岁使用韦氏幼儿智力量表第四版(Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence-IV, WPPSI-IV);7~16岁使用中国儿童韦氏智力测验第四版(Chinese Version of Wechsler Intelligence Scale for Children, fourth Edition, WISC-IV)。评价标准:DQ/IQ>70为正常、50~69为轻度、35~49为中度、<35为重度。3)年龄:1~18岁。4)重复入院的病例以最后一次住院的病历信息

为参考依据。排除标准:1)病例信息不全或模糊不清者。2)合并严重听力、视力障碍或器质性构音障碍者。

1.1.2 分组 根据智力水平将患儿分为4组:正常智力组、轻度ID组、中度ID组以及重度ID组。

1.2 方法 回顾性收集儿童资料,包括以下方面。

1)一般资料:性别、年龄;2)孕母情况:妊娠期合并症(感冒、妊娠期糖尿病、妊娠期贫血、先兆流产)、阴道流血、妊娠期用药(包括保宫丸、感冒药、降压药等);3)围生期资料:出生方式、胎龄(足月,37~42周;中至晚期早产,32~<37周;极早产,28~<32周;超早产,<28周)、出生体重(正常体重,2.5~4kg;低出生体重,1.5~<2.5kg;极低出生体重,1~<1.5kg;超低出生体重,<1kg)、多胎史、窒息史、高胆红素血症史、缺血缺氧性脑病史、羊水异常(早破、浑浊、过少)、脐带异常(绕颈、扭转、过短、过细)和胎盘异常(发育不良、老化、前置、早剥);4)临床资料:CP分型(痉挛型双瘫、痉挛型偏瘫、痉挛型四肢瘫、不随意运动型、共济失调型、Worster-Drought综合征和混合型)、粗大运动功能分级系统(Gross Motor Function Classification System, GMFCS)结果、头围异常情况和Gesell量表及韦氏量表得分。

1.3 统计学方法 采用SPSS 18.0软件进行统计分析。计数资料以例数(%)表示。单因素分析采用交叉列联表的 χ^2 检验或Fisher精确检验,筛选出具有统计学意义的变量。将显著变量纳入有序多分类logistic回归模型,采用逐步回归法剔除混杂因素,以评估各自变量对脑瘫合并智力障碍严重程度的独立影响。当平行线检验结果 $P>0.05$ 时,认为满足有序回归分析前提条件。回归结果通过GraphPad Prism 8.0软件绘制森林图展示。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究对象的一般情况分析 共纳入392例临床资料完整的CP患儿,其中男270例(68.9%),女122例(31.1%),男女比例为2.2:1。智力水平分

组情况为:智力正常组 128 例(32.65%)、轻度 ID 组 114 例(29.09%)、中度 ID 组 65 例(16.58%)、重度 ID 组 85 例(21.68%)。

体重、胎龄、GMFCS 分级以及 CP 分型分布差异有统计学意义($P<0.05$)。性别、年龄分布差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

2.2 研究对象的基本资料分析 4 组儿童的出生

表 1 脑瘫共病智力障碍儿童基本资料分析(例,%)

Tab. 1 Basic data of patients with cerebral palsy complicated with intellectual disability($n, \%$)

项目	智力正常组 ($n=128$)	轻度 ID 组 ($n=114$)	中度 ID 组 ($n=65$)	重度 ID 组 ($n=85$)	χ^2 值	P 值
年龄段(岁)					5.004	0.543
1~<4	61(47.7)	57(50.0)	33(50.8)	36(42.4)		
4~<7	44(34.4)	44(38.6)	26(40.0)	34(40.0)		
7~<16	23(18.0)	13(11.4)	6(9.2)	15(17.6)		
性别					1.802	0.781
男	89(69.5)	79(69.3)	47(72.3)	55(64.7)		
女	39(30.5)	35(30.7)	18(27.7)	30(35.3)		
出生体重						0.030*
正常体重	82(64.1)	72(63.2)	39(60.0)	63(74.1)		
低出生体重	30(23.4)	29(25.4)	16(24.6)	17(20.0)		
极低出生体重	16(12.5)	12(10.5)	8(12.3)	4(4.7)		
超低出生体重	0(0.0)	1(0.9)	2(3.1)	1(1.2)		
胎龄						0.040*
足月	54(42.2)	49(43.0)	24(36.9)	23(27.1)		
中至晚期早产	49(38.3)	33(28.9)	22(33.8)	48(56.5)		
极早产	25(19.5)	27(23.7)	15(23.1)	12(14.1)		
超早产	0(0.0)	5(4.4)	4(6.2)	2(2.4)		
GMFCS 分级					117.291	0.001
I~Ⅲ级	122(95.3)	93(81.6)	33(50.8)	27(31.8)		
Ⅳ~Ⅴ级	6(4.7)	21(18.4)	32(49.2)	58(68.2)		
CP 分型						0.010*
痉挛型双瘫	55(43.0)	56(49.1)	20(30.8)	21(24.7)		
痉挛型偏瘫	60(46.9)	29(25.4)	5(7.7)	6(7.1)		
痉挛型四肢瘫	3(2.3)	8(7.0)	13(20.0)	21(24.7)		
不随意运动型	7(5.5)	17(14.9)	21(32.3)	22(25.9)		
共济失调型	1(0.8)	2(1.8)	1(1.5)	4(4.7)		
Worster-Drought 综合征	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)		
混合型	2(1.8)	2(1.8)	5(7.7)	11(12.9)		

注: * 为 Fisher 精确检验。

2.3 脑瘫合并智力障碍的危险因素分析 单因素分析显示,4 组患儿的早产史、高胆红素血症史、GMFCS Ⅳ~Ⅴ级、痉挛型四肢瘫及妊娠期用药史的检出率比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。其中,早产在重度 ID 组中占比最高(72.9%);重度 ID 组中高胆红素血症与 GMFCS Ⅳ~Ⅴ级的比例分别为 41.2%和 68.2%,显著高于智力正常组(16.4%、4.7%);痉挛型四肢瘫在重度组中的占比亦显著较高(24.7%);而妊娠期用药史在正常组中较高(56.3%)。见表 2。

2.4 多因素有序多分类 logistic 回归分析 平行线检验结果 $P=0.816$,满足有序多分类 logistic 回归分析前提,且模型拟合良好($\chi^2=5.993, P<0.05$)。以 ID 严重程度为因变量(1=轻度 ID、2=中度 ID、

3=重度 ID),采用有序 logistic 回归分析,结果表明有高胆红素血症史者,其 ID 严重程度每升高一级的风险为无高胆红素血症史者的 2.465 倍;有早产史者的风险为无早产史者的 1.478 倍;而 GMFCS 分级为Ⅳ~Ⅴ级者,其 ID 严重程度每升高一级的风险为 I~Ⅲ级者的 10.166 倍($P<0.05$)。见图 1。

3 讨论

近年来,CP 共病 ID 的研究表明智力水平与基底神经节、丘脑、扣带等多个脑部结构密切相关,其发生受产前、产时、产后高危因素及遗传代谢影响。约 1/3 的 CP 患儿存在潜在遗传病因且与 ID 遗传重叠,同时微量元素锌在 CP 患儿合并智力低下的

表 2 脑瘫共病智力障碍儿童影响因素的单因素分析(例,%)

Tab. 2 Univariate analysis of influencing factors in children with cerebral palsy comorbid with intellectual disability(n,%)

变量	智力正常组 (n=128)	轻度 ID 组 (n=114)	中度 ID 组 (n=65)	重度 ID 组 (n=85)	χ^2 值	P 值
多胎	5(3.9)	15(13.2)	7(10.8)	9(10.6)	6.830	0.078
窒息	27(21.1)	29(25.4)	20(30.8)	28(32.9)	4.402	0.221
早产	74(57.8)	65(57.0)	41(63.1)	62(72.9)	6.476	0.020
低出生体重	46(35.9)	42(36.8)	26(40.0)	22(25.9)	4.040	0.250
高胆红素血症	21(16.4)	30(26.3)	22(33.8)	35(41.2)	17.248	0.010
缺血缺氧性脑病	25(19.5)	32(28.1)	19(29.2)	27(31.8)	4.810	0.186
新生儿惊厥	5(3.9)	8(7.0)	4(6.2)	7(8.2)	1.913	0.591
颅内出血	11(8.6)	7(6.1)	9(13.8)	5(5.9)	4.044	0.257
头围异常	66(51.6)	59(51.8)	41(63.1)	57(67.1)	7.305	0.063
GMFCS IV~V 级	6(4.7)	21(18.4)	32(49.2)	58(68.2)	117.291	<0.001
痉挛型四肢瘫	3(2.3)	8(7.0)	13(20.0)	21(24.7)	32.023	<0.001
妊娠期合并症	51(39.8)	49(43.0)	21(32.3)	28(32.9)	3.203	0.361
阴道流血	8(6.3)	16(14.0)	6(9.2)	8(9.4)	4.212	0.239
妊娠期用药	72(56.3)	32(28.1)	14(21.5)	21(24.7)	36.695	<0.001
分娩方式(剖宫产)	72(56.3)	65(57.0)	33(50.8)	46(54.1)	0.764	0.858
胎盘异常	10(7.8)	4(3.5)	4(6.2)	2(2.4)	3.042	0.368
羊水异常	10(7.8)	15(13.2)	12(18.5)	14(16.5)	5.664	0.129
脐带异常	13(10.2)	16(14.0)	5(7.7)	15(17.6)	4.321	0.229

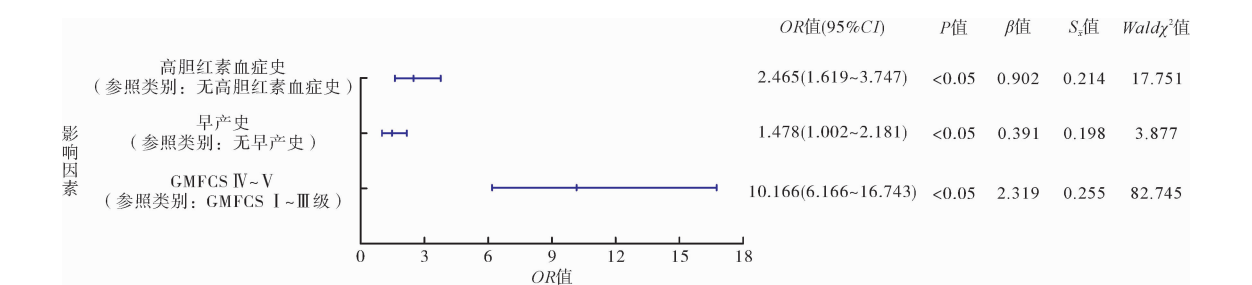


图 1 脑瘫儿童共病智力障碍影响因素的有序多分类 logistic 回归分析

Fig. 1 Ordered multinomial logistic regression analysis of influencing factors for comorbidity of ID in children with CP

发生上起着重要的作用,DQ 落后程度越重,微量元素锌降低越明显。本文聚焦于其中部分高危因素展开深入探讨。

3.1 早产对 CP 儿童 ID 严重程度的独立风险作用

随着我国围产医学进步,高危儿尤其是早产儿存活率大幅提升^[8],我国早产发生率约为 7%^[9]。本研究结果显示,在不同 ID 分级中,早产发生率分布为:中度 ID 组(63.1%)和重度 ID 组(72.9%)占比较高,正常组为 57.8%,轻度 ID 组较低(57.0%)。初步结果提示,早产可能与中重度 ID 更相关联。在控制潜在混杂因素后,有序多分类 logistic 回归分析结果显示,早产与 ID 严重程度呈显著相关($P<0.05$),提示早产整体上增加了更严重的认知障碍风险。由于本研究关注的是 ID 严重程度,而非单一“是否发生 ID”,因此分析结果强调早产对 ID 严重程度的梯度性影响。生物学机制方面,早产儿由于器官发育尚不完全,尤其大脑白质区对缺氧的敏感性较高,易发生脑室周围白质软化,进而影响神经发

育与认知功能^[5]。妊娠晚期正处于大脑皮质快速增殖、结构精化的关键阶段,早产中断了该过程,为远期认知功能障碍埋下隐患^[10]。有研究表明,近一半早产儿会发生脑室内出血,而在小于 26 周早产儿中,约 25%的幸存者伴有不同程度的认知障碍^[11]。这些发现支持了早产可能通过影响神经系统发育过程,参与 CP 患儿 ID 分级加重的潜在路径。

3.2 高胆红素血症史对 CP 儿童不同程度 ID 的影响 本研究发现,具有高胆红素血症史的 CP 儿童在不同 ID 严重程度中占比呈上升趋势:正常智力组为 16.4%,而轻度 ID 组为 26.3%,中度 ID 组为 33.8%,重度 ID 组为 41.2%。上述分布特征提示高胆红素血症可能与 ID 严重程度之间存在关联。控制混杂变量后,有序多分类 logistic 回归分析结果显示,高胆红素血症与 ID 严重程度呈显著相关性($P<0.05$),即其既与 ID 的发生风险相关,更与 ID 的严重程度呈正向关联。这说明高胆红素血症可能对 CP 儿童认知功能的损害程度具有剂量-反应趋

势。从机制层面看,新生儿高胆红素血症是由于未结合胆红素水平异常升高,胆红素穿透血脑屏障后会在大脑基底节、海马等结构沉积,诱发胆红素脑病,进而损伤神经元及突触网络连接,对神经系统造成潜在的长期损害^[12]。Tsao 等^[13]研究亦指出,高胆红素血症与 ID、语言障碍以及儿童期患 CP 的风险之间存在显著联系。因此,临床上对于存在高胆红素血症病史的 CP 儿童,应强化神经发育随访评估,尽早识别潜在认知损伤风险,并通过早期干预以降低其对智力发育的长期负面影响。

3.3 GMFCS IV~V 级与 CP 儿童 ID 严重程度具有极强相关性 本研究发现,GMFCS IV~V 级检出率随 ID 严重程度显著递增,分别为正常智力组 4.7%、轻度 ID 组 18.4%、中度 ID 组 49.2%、重度 ID 组 68.2%,差异有统计学意义($P<0.05$)。有序多分类 logistic 回归分析表明,GMFCS 分级与 ID 严重程度之间存在显著正相关,说明粗大运动功能障碍越严重,ID 的发生概率及损伤程度随之递增。这一结果提示,运动功能障碍不仅影响患儿日常活动能力,也与认知发展密切相关。从机制角度看,运动功能和智力水平都可能涉及由来自外部环境刺激启动的、与突触连接的主动形成和优化相关的、基于经验的信息处理过程^[7]。粗大运动能力的不足可能限制儿童获取环境信息的途径,减少多感官整合与外界刺激接触,从而抑制认知功能的正常发展。王婷等^[7]研究指出,GMFCS 分级为 IV~V 级的 CP 患儿更可能存在中重度 ID;Türkoğlu 等^[14]研究进一步发现,重度 ID 儿童中高达 97% 的患儿 GMFCS 分级为 IV~V 级,强化了运动功能障碍与 ID 之间的等级性关联。因此,对于 GMFCS 分级较高的 CP 患儿,应在康复过程中加强认知发育的动态评估与干预措施,制定更具个体化的干预策略,以优化其神经发育潜力和生活质量。

痉挛型四肢瘫痪是 CP 患儿中最严重的临床表现形式,其特征为双锥体综合征并伴随严重 ID^[15-16]。然而在本研究中,痉挛型四肢瘫类型在有序多分类 logistic 回归分析中未显示出对 ID 严重程度具有统计学意义的独立关联($P>0.05$)。一方面,CP 类型与 ID 之间的关系可能受到其他未纳入变量的干扰;另一方面,也需考虑评估工具的适用性问题。既往研究表明,约有 15%~20% 的 CP 儿童因严重运动障碍、行为问题或沟通障碍,无法通过传统智力测试进行有效评估^[17],这提示现有认知评估方法在特殊亚型中的适用性存在局限,未来可结合神经影像或行为观察等评估手段。此外,本研究也

对妊娠期用药史进行了探讨。妊娠期某些药物可能通过影响胎儿大脑白质区等关键结构,干扰神经发育过程,进而潜在影响认知功能^[18]。但在本研究样本中,妊娠期用药与 ID 严重程度未显示出显著关联性($P=0.186$)。考虑药物代谢和神经毒性敏感性的个体差异,该结论仍需更大样本和多中心研究进一步验证。同时,强化公众对妊娠期安全用药的认知与管理,依然是预防神经发育不良的关键环节。

综上,本研究发现,高胆红素血症、早产以及 GMFCS IV~V 级是与 CP 儿童 ID 严重程度显著相关的影响因素,表明需定期监测并早期干预以优化康复结果。尽管本研究采用多因素有序 logistic 回归模型评估多个影响因素对 ID 严重程度的独立关联,但未进一步分析多因素共存时的联合效应或交互作用,这可能限制了结果对复杂临床情境的解释力与推广。同时,在评估严重 CP 儿童的智力情况时,因该类患儿样本量相对较少且难以完成智力测试中的操作性项目,可能导致评估结果存在偏差。未来研究需在更广泛的样本和不同环境中开展高危因素共存分析以探讨风险因素间的交互作用并完善评估方法。

参考文献

- [1] 李晓捷,唐久来,马丙祥,等.中国脑性瘫痪康复指南(2022)第一章:概论[J].中华实用儿科临床杂志,2022,37: 887-892.
Li XJ, Tang JL, Ma BX, et al. Chapter 1: Introduction of the rehabilitation guidelines for cerebral palsy in China (2022)[J]. Chin J Appl Clin Pediatr, 2022, 37: 887-892. (in Chinese)
- [2] 李晓捷,姜志梅,郭津,等.中国十二省市小儿脑性瘫痪流行病学特征[J].中华实用儿科临床杂志,2018,33(5): 378-383.
Li XJ, Jiang ZM, Guo J, et al. Epidemiological characteristics of cerebral palsy in children in twelve provinces and cities in China[J]. Chin J Appl Clin Pediatr, 2018, 33(5): 378-383. (in Chinese)
- [3] 李晓捷,唐久来,马丙祥,等.儿童常见疾病康复指南[M].北京:人民卫生出版社,2020: 8-13.
- [4] 杨冲.低频重复经颅磁治疗仪联合早期综合干预对精神发育迟滞患儿的干预效果[J].实用中西医结合临床,2022,22(20): 36-39.
Yang C. Intervention effect of low-frequency repetitive transcranial magnetic therapy apparatus combined with early comprehensive intervention on children with mental retardation[J]. Pract Clin J Integr Tradit Chin West Med, 2022, 22(20): 36-39. (in Chinese)
- [5] Gong C, Liu X, Fang L, et al. Prevalence of cerebral palsy comorbidities in China: A systematic review and Meta-analysis[J]. Front Neurol, 2023, 14: 1233700.

- [6] Chen D, Huang M, Yin Y, et al. Risk factors of cerebral palsy in children: A systematic review and meta-analysis[J]. *Transl Pediatr*, 2022, 11(4):556-564.
- [7] 王婷, 李晓捷, 朱琼, 等. 脑性瘫痪并发智力障碍特点及其治疗进展[J]. *中国儿童保健杂志*, 2020, 28(7): 756-758, 762. Wang T, Li XJ, Zhu Q, et al. Characteristics and treatment progress of intellectual disability complicated with cerebral palsy[J]. *Chin J Child Health Care*, 2020, 28(7): 756-758, 762. (in Chinese)
- [8] Gupta S, Adhisivam B, Vishnu Bhat B, et al. Growth and neurodevelopmental outcomes of very low birth weight infants from southern india at corrected age of one year[J]. *Indian Pediatr*, 2023, 60(1):33-36.
- [9] 孙瑜, 刘婉, 洪心敏, 等. 早产儿出院后母婴皮肤接触对母乳喂养及其神经行为发育的影响[J]. *中国儿童保健杂志*, 2024, 32(9): 964-968, 979. Sun Y, Liu W, Hong XM, et al. Influence of mother-infant skin contact after discharge of premature infants on breastfeeding and their neurobehavioral development[J]. *Chin J Child Health Care*, 2024, 32(9): 964-968, 979. (in Chinese)
- [10] Lind A, Parkkola R, Lehtonen L, et al. Associations between regional brain volumes at term-equivalent age and development at 2 years of age in preterm children[J]. *Pediatr Radiol*, 2011, 41(8):953-961.
- [11] Zhu C, Chen C, Thornton C. Editorial: Experimental and clinical approaches in the pursuit of novel therapeutic strategies for perinatal brain injury and its neurological sequelae[J]. *Front Cell Neurosci*, 2021, 15:762111.
- [12] Bech LF, Donneborg ML, Lund AM, et al. Extreme neonatal hyperbilirubinemia, acute bilirubin encephalopathy, and kernicterus spectrum disorder in children with galactosemia[J]. *Pediatr Res*, 2018, 84(2):228-232.
- [13] Tsao PC, Yeh HL, Shiau YS, et al. Long-term neurodevelopmental outcomes of significant neonatal jaundice in Taiwan from 2000-2003: A nationwide, population-based cohort study[J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1):11374.
- [14] Türkoğlu G, Türkoğlu S, Çelik C, et al. Intelligence, functioning, and related factors in children with cerebral palsy[J]. *Noro Psikiyatr Ars*, 2017, 54(1):33-37.
- [15] Chitlange NM, Sharath HV, Saklecha A, et al. Effects of pediatric rehabilitation on children with spastic quadriplegia primary to seizure disorder and global developmental delay: A case report[J]. *Cureus*, 2024, 16(3):e56189.
- [16] Gajdosik CG, Cicirello N. Secondary conditions of the musculoskeletal system in adolescents and adults with cerebral palsy[J]. *Phys Occup Ther Pediatr*, 2001, 21(4):49-68.
- [17] Sigurdardottir S, Eiriksdottir A, Gunnarsdottir E, et al. Cognitive profile in young icelandic children with cerebral palsy[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2008, 50(5):357-362.
- [18] 李文萍, 蔡江霞. 药学干预在妊娠早期妇女安全用药管理中的价值[J]. *中国药物滥用防治杂志*, 2022, 28(10): 1403-1407. Li WP, Cai JX. Value of pharmaceutical intervention in the management of safe medication for women in early pregnancy[J]. *Chin J Drug Abuse Prev Treat*, 2022, 28(10): 1403-1407. (in Chinese)
- 收稿日期:2024-12-24 修回日期:2025-04-27 本文编辑:李少闻

(上接第 906 页)

- [11] 国家卫生健康委疾病预防控制局. 中国居民营养与慢性病状况报告(2020 年)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022.
- [12] 罗敏, 赵梓伶, 何琳坤, 等. 2019 年四川省 5 岁以下儿童营养状况分析[J]. *现代预防医学*, 2021, 48(1):44-46. Luo M, Zhao ZL, He LK, et al. Nutritional status of children under 5 years old in Sichuan, 2019[J]. *Mod Prev Med*, 2021, 48(1):44-46. (in Chinese)
- [13] 万青青, 张强, 万蓉, 等. 2016—2017 年云南省 5 岁以下儿童营养不良状况及影响因素[J]. *卫生研究*, 2022, 51(1): 51-55. Wan QQ, Zhang Q, Wan R, et al. Status of malnutrition and its influencing factors in children under 5 years old in Yunnan Province from 2016 to 2017[J]. *Journal of Hygiene Research*, 2022, 51(1):51-55. (in Chinese)
- [14] 王情情, 曹薇, 甘倩, 等. 中国贫困农村家长与学生营养知识的关系[J]. *中国学校卫生*, 2018, 39(3):361-363. Wang QQ, Cao W, Gan Q, et al. Nutrition knowledge status of students and the relationships to the guardians in poor rural areas of China[J]. *Chin J Sch Health*, 2018, 39(3):361-363. (in Chinese)
- [15] 杨雨程, 洪倩, 杨舒馨, 等. 全面二孩政策背景下安徽省 0~2 岁婴儿母亲生命早期营养知识知晓情况分析[J]. *中国全科医学*, 2020, 23(11):1411-1415. Yang YC, Hong Q, Yang SXY, et al. Knowledge of early life nutrition of mothers with children 0-2 years under the background of two-child policy in Anhui province[J]. *Chin Gen Pract*, 2020, 23(11):1411-1415. (in Chinese)
- [16] 邱烈峰, 肖爽. 河南大学生营养知识信行与体质质量指数的相关性[J]. *中国学校卫生*, 2018, 39(8):1144-1146. Qiu LF, Xiao S. College students' nutritional knowledge-attitude-practice and its correlation with their body mass index[J]. *Chin J Sch Health*, 2018, 39(8):1144-1146. (in Chinese)
- [17] 梁雨, 任海燕, 左彭湘. 母亲营养知识信行与婴幼儿维生素 D 水平的关联[J]. *中国卫生统计*, 2018, 35(6): 919-921, 925. Liang Y, Ren HY, Zuo PX, et al. The correlation between maternal nutritional knowledge-attitude-practice and vitamin D levels in infants[J]. *Chin J Health Stat*, 2018, 35(6):919-921, 925. (in Chinese)
- 收稿日期:2024-03-22 修回日期:2024-08-06 本文编辑:王悦